

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/037465 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B21J 15/26**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011523

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2003 (17.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 49 109.7 21. Oktober 2002 (21.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ECKOLD GMBH & CO. KG [DE/DE]; 37444 St.
Andreasberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MERK, Robert

[DE/DE]; Kirchstr. 3, 86862 Lamerdingen (DE). BRÜN-
TRUP, Otto [DE/DE]; Sadeler Strasse 13, 80638 München
(DE).

(74) Anwalt: HENSELER, Daniela; Rethelstrasse 123, 40237
Düsseldorf (DE).

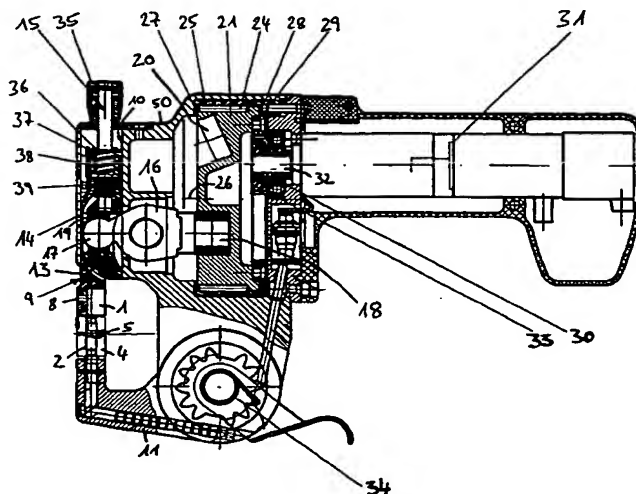
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOOL FOR MECHANICALLY MACHINING WORKPIECES

(54) Bezeichnung: WERKZEUG ZUM MECHANISCHEN BEARBEITEN VON WERKSTÜCKEN



(57) Abstract: The invention relates to a tool for mechanically machining workpieces, especially for joining, punch-riveting, or clinching sheet metal parts, tubular parts or profiled parts. Said tool comprises tool insert carriers which can be moved in relation to each other. A tool insert of a tool set can be respectively fixed to the working ends of said carriers. The tool also comprises an electronic drive which acts on a ram of at least one tool insert carrier in order to carry out a working stroke. Said drive comprises a cam plate (21), as a driving element, which can be driven by a shaft (32) of a motor (31) and controls a forced movement of a lifting element, said lifting element being formed by an oscillating crank (16) which is mounted in such a way that it can pivot about a fixed axis (16.1), perpendicularly to a working stroke direction of the displaceable tool insert carrier (1, 2). The free end (17) of said oscillating crank displaces a ram (9) guided in the working stroke direction.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/037465 A1

BEST AVAILABLE COPY



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere zum Fügen, Stanznieten oder Clinchen von Blech-, Rohr- oder Profilteilen, mit zueinander bewegbaren Werkzeugeinsatzträgern, an deren Arbeitsenden jeweils ein Werkzeugeinsatz eines Werkzeugsatzes befestigbar ist, und mit einem elektromotrischen Antrieb, der zum Ausführen eines Arbeitshubes auf einen Stößel mindestens eines Werkzeugeinsatzträgers wirkt, wobei der Antrieb als Antriebsglied eine von einer Welle (32) eines Motors (31) treibbare Kurvenscheibe (21) umfasst, die einen Zwangslauf eines Hubgliedes steuert, das von einer um eine feststehende Achse (16.1) senkrecht zu einer Arbeitshubrichtung des bewegbaren Werkzeugeinsatzträgers (1, 2) schwenkbar gelagerten Schwinge (16) gebildet wird, deren freies Ende (17) einen in Arbeitshubrichtung geführten Stößel (9) bewegt.

Werkzeug zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere Blechen, Rohr- oder Profiltteilen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für eine Blechbearbeitung ist aus der DE 197 31 222 A1 eine Vorrichtung zum Stanznieten bekannt, bei der ein Stempel und gegebenenfalls ein Niederhalter über eine Übertragungseinheit angetrieben wird bzw. werden. Die Übertragungseinheit wandelt eine Rotationsbewegung einer elektromotorischen Antriebseinheit in eine Translationsbewegung des Stempels bzw. des Niederhalters, wodurch ein aufwendiger hydraulischer Antrieb vermieden wird. Dazu ist der Stempel mit der Übertragungseinheit, die ein Getriebe aufweist, über

einen Spindelantrieb verbunden. Die Übertragungseinheit und der Spindelantrieb bedingen eine deutliche Zunahme der Werkzeuggröße und erhöhen den konstruktiven Aufwand.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Werkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, das handlich und konstruktiv einfach aufgebaut ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Hierdurch wird ein Werkzeug geschaffen, bei dem eine Rotationsbewegung eines elektromotorischen Antriebs durch eine mechanische Umwandlung in eine Translationsbewegung übertragen wird. Die hierfür vorgesehene Kurvenscheibe steuert eine Schwinge, die an dem Stößel eines bewegbaren Werkzeugeinsatzträgers angreift und durch ihre Hinundherbewegung den Stößel hebt und senkt. Der in Arbeitshubrichtung geführte Stößel führt also eine Translationsbewegung aus. In einfacher Weise wird folglich eine Rotationsbewegung von einem elektromotorischen Antrieb auf einen Stößel übertragen, um diesen Arbeitshübe ausführen zu lassen.

Vorzugsweise ist das mit dem Stößel in Eingriff stehende Ende der Schwinge über eine Gleitführung am Stößel gelagert. Das Ende der Schwinge ist dabei zylinderförmig oder kalottenförmig ausgebildet, um den Schwingenwinkel der Schwinge auszugleichen. Ein Lagerschlitten, insbesondere eine Lagerschale, ist vorzugsweise senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stößels verschieblich und nimmt das Ende der Schwinge gelenkartig auf. Alternativ kann das freie Ende der Schwinge von einer Exzenterkugelbuchse aufgenommen sein. Eine verschleißarme Lagerung des Endes der Schwinge an dem Stößel wird dadurch sichergestellt.

Die Schwinge wird vorzugsweise von einem zweiarmigen, um einen festen Drehpunkt hinundherschwingenden Hebel gebildet, wobei die Hebelarmlängen zum Einstellen eines bestimmten Stößelweges wählbar sind. Die Hebelarme sind zudem vorzugsweise unterschiedlich lang ausgebildet, damit die Zwangssteuerung durch die Kurvenscheibe über ein kurzes Anschlußglied erfolgt.

Vorzugsweise umfaßt die Kurvenscheibe eine geschlossene, nutförmige Kurvenbahn um einen mittigen Kurvenscheibenkern. Für eine verschleißarme Zwangsführung des Antriebsendes der Schwinge an der Kurvenscheibe ist dieses vorzugsweise zapfenförmig ausgebildet und sitzt in einem in der nutförmigen Kurvenbahn angeordneten, buchsenförmigen Gleitlager. Eine Drehachse der Kurvenscheibe verläuft vorzugsweise senkrecht zur feststehenden Achse der Schwinge und ist derart zu dieser räumlich versetzt, daß in einer Arbeitsposition des Stößels, beispielsweise Clinchposition, die Schwinge im wesentlichen parallel zur Drehachse der Kurvenscheibe steht. Die Übertragung der Antriebskraft ist dann besonders verschleißarm.

Die Kurvenscheibe ist bezüglich des von ihr bewirkten Hubes individuell gestaltbar, so daß die Hublängen des Stößels eines bewegbaren Werkzeug-trägereinsatzes je nach Einsatzzweck wählbar sind. Auch der Gradientenverlauf der Kurvenlinie der Kurvenbahn ist individuell wählbar, so daß der Kraftanstieg beim Arbeitshub langsamer oder schneller erfolgen kann als der Kraftabfall beim Zurückziehen des Stößels. Eine maximale Kraft kann zudem während eines Zeitabschnitts gehalten werden.

Der Stößel kann zweiteilig ausgebildet sein, um einen fixierten Grundvorschub des Stößels einzustellen, der eine effektive Längenänderung des Stößels darstellen kann. Der Stößel kann dazu einen Arbeitsstößel und einen Hubstößel umfassen, die über eine Verstelleinrichtung gegeneinander in Arbeitshubrichtung verschiebbar sind. Dazu kann die Verstelleinrichtung ein Gewinde aufweisen, das

mit unterschiedlichen Gewindegängen im Arbeitsstößel und im Hubstößel in Eingriff steht. Wird der Gewindegang im Bereich des Arbeitsstößels und des Hubstößels unterschiedlich gewählt, führt eine Drehung der Verstelleinrichtung zu einer Verschiebung des Arbeitsstößels gegenüber dem Hubstößel. Alternativ kann die Einstellung durch eine Exzenterkugelbuchse erfolgen, die das freie Ende der Schwinge aufnimmt.

Zur Führung des Stößels in Arbeitshubrichtung kann eine Geradführung vorgesehen sein.

Das Werkzeug kann in die Schenkel einer Zange eingebaut sein.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels eines Werkzeuges zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken,

Fig. 2 zeigt schematisch eine Vorderansicht des Werkzeuges gemäß Fig. 1,

Fig. 3 zeigt schematisch einen Längsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Werkzeuges zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken in einer Arbeitsposition des Werkzeugsatzes,

Fig. 4 zeigt schematisch das Werkzeug gemäß Fig. 3 in geöffneter Stellung des Werkzeugsatzes,

Fig. 5a zeigt vergrößert ein Teilstück des Werkzeuges von Fig. 3 im Bereich der Schwinge für eine Arbeitsposition des Werkzeuges,

Fig. 5b zeigt einen Schnitt entlang A-A gemäß Fig. 5a,

Fig. 6a zeigt vergrößert ein Teilstück des Werkzeuges von Fig. 4 im Bereich der Schwinge für eine geöffnete Stellung des Werkzeuges,
Fig. 6b zeigt einen Schnitt entlang B-B gemäß Fig. 6a,
Fig. 7 zeigt vergrößert ein Teilstück des Werkzeuges von Fig. 3 im Bereich der Schwinge mit einer Anordnung eines Arbeitsstößels in einer obersten Stellung,
Fig. 8 zeigt vergrößert ein Teilstück des Werkzeuges von Fig. 3 im Bereich der Schwinge mit einer Anordnung eines Arbeitsstößels in einer untersten Stellung,
Fig. 9 zeigt schematisch einen Längsschnitt eines dritten Ausführungsbeispiels eines Werkzeuges in geöffneter Stellung des Werkzeugsatzes,
Fig. 10 zeigt schematisch das Werkzeug gemäß Fig. 9 in einer Arbeitsposition.

Fig. 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines Werkzeuges zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere zum Fügen, Stanznieten oder Clinchen von Blech-, Rohr- oder Profiltteilen mit zueinander bewegbaren Werkzeugeinsatzträgern 1, 2, an deren Arbeitsenden jeweils ein Werkzeugeinsatz eines Werkzeugsatzes befestigbar ist. Die Werkzeugeinsatzträger 1, 2 sind relativ zueinander bewegbar. Die Bewegung erfolgt linear aufeinander zu bzw. voneinander weg gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Doppelpfeil 3, um den Werkzeugsatz in eine Arbeitsposition zu schließen oder aus der Arbeitsposition zu öffnen. Der Werkzeugsatz besteht hier aus einem Stempel 5 und einer Matrize 4. Die Zuordnung von Stempel 5 und Matrize 4 zu dem jeweiligen Werkzeugeinsatzträger 1, 2 ist wählbar. Gemäß Fig. 1 ist der Stempel 5 am Werkzeugeinsatzträger 1 und die Matrize 4 am Werkzeugeinsatzträger 2 befestigt. Matrize und Stempel 4, 5 sind Niederhalter 6, 7 zugeordnet.

Der Werkzeugeinsatzträger 2, der an einem unteren Schenkel 11 vorgesehen ist, ist hier feststehend ausgebildet. Der Schenkel 11 selbst kann über einen Schwenkmechanismus 34 arretierbar gegenüber einem oberen Schenkel 50 abklappbar sein, beispielsweise für ein Einsetzen oder Austauschen eines Werkzeugsatzes. Der Werkzeugeinsatzträger 1, der an dem oberen Schenkel 50

vorgesehen ist, ist an dem Arbeitsende eines Stößels 9 angeordnet. Zur Befestigung eines Werkzeugeinsatzes in dem Werkzeugeinsatzträger 1 kann ein Befestigungsmittel, beispielsweise eine Schraube 8, vorgesehen sein. Der Stößel 9 ist in einer vorzugsweise geschlossenen Führung, die von gegenüberliegenden Wandungen 10 am oberen Schenkel gebildet wird, für eine geradlinige Bewegung in einer Arbeitshubrichtung (Pfeil 3) geführt. Der Stößel 9 umfaßt vorzugsweise einen Arbeitsstößel 13 und einen Hubstößel 14, die in Arbeitshubrichtung gegeneinander verschiebbar sind, um einen Grund-Vorschub des Stößels 9 verändern zu können. Die Anordnung von Hubstößel 14 und Arbeitsstößel 13 zueinander erfolgt derart, daß der Hubstößel 14 eine Innenschale bildet, auf der der Hubstößel 14 als eine Außenschale mit größerer innerer Schalenlänge als die Innenschale parallel zur Führung des Stößels 9 verschiebbar ist. Die den Schalenflächen abgewandten Seiten des Hubstößels 14 und des Arbeitsstößels 13 bilden zusammen einen schlittenartig zwischen den Wandungen 10 geführten Stößel 9.

Der Hubstößel 14 ist mit dem Arbeitsstößel 13 über eine Verstelleinrichtung, die von einer Verstellspindel 15 gebildet werden kann, verbunden. Die Verstellspindel 15 weist ein Außengewinde auf, das mit einem zugehörigen Innengewinde im Arbeitsstößel 13 und im Hubstößel 14 zusammenwirkt. Das Gewinde der Verstellspindel 15 für den Arbeitsstößel 13 weist eine andere Orientierung des Gewindegangs auf als das Gewinde der Verstellspindel 15 für den Hubstößel 14. Zudem ist die Steigung der Verstellspindel 15 für den Arbeitsstößel größer als die Steigung für den Hubstößel. Durch eine Drehung der Verstellspindel 15 nähern sich somit der Arbeitsstößel 13 und der Hubstößel 14 in Arbeitshubrichtung an oder werden voneinander wegbewegt. Betätigt wird die Verstelleinrichtung durch einen von außen zugänglichen Drehknopf 35.

Zur Verrastung der Stellung der Verstellspindel 15 kann eine über einen Sprengring 36 gesicherte, konzentrisch um die Verstellspindel 15 angeordnete

Rastscheibe 37 vorgesehen sein, die mit der Verstellspindel 15 in Eingriff steht. Bei einer Drehung der Verstellspindel 15 wird die Rastscheibe 37 gedreht. Zur Verrastung sind in der Rastscheibe 37 umfänglich angeordnete Ausnehmungen vorgesehen, in die eine Rastfeder 38 eingreift. Die Rastfeder 38 ist über einen Gewindestift 39 im Arbeitsstößel 13 fixiert.

Das in den Fig. 3 bis 8 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel des Werkzeuges unterscheidet sich von dem in Fig. 1 und 2 dargestellten und vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel lediglich durch eine andere Ausbildung der Betätigungseinrichtung für die Verstelleinrichtung zur Grundvorschubanpassung des Stößels 9, die hier von einer Innensechskantschraube 40 gebildet wird. Über eine Öffnung im Gehäuse ist die Innensechskantschraube 40 zugänglich. Sie weist ein Außengewinde auf, das mit einem entsprechenden Innengewinde im Arbeitsstößel 13 und im Hubstößel 14 zusammenwirkt. Durch eine Drehung der Innensechskantschraube 40 nähern sich der Arbeitsstößel 13 und der Hubstößel 14 in Bewegungsrichtung an oder werden voneinander weg bewegt. Im Bereich des Arbeitsstößels 13 wird die Innensechskantschraube 40 von einer Reduziermutter 41 umgeben, die durch einen Gewindestift 42 im Arbeitsstößel 13 fixiert ist. Die Reduziermutter 41 bildet mit dem Kopf der Innensechskantschraube 40 eine Rasteinrichtung. Im übrigen gelten die vorstehenden Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel hier entsprechend.

Die nachfolgenden Ausführungen zum Antrieb und weiteren Ausgestaltung des Werkzeuges gelten für das erste Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 ebenso wie für das zweite Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 bis 8.

Für einen elektromotorischen Antrieb, der zum Ausführen eines Arbeitshubes auf den Stößel 9 des mindestens einen Werkzeugeinsatzträgers 1 wirkt, ist als Antriebsglied eine von einer Welle 32 eines Motors 31 treibbare Kurvenscheibe 21

vorgesehen, die einen Zwangslauf eines Hubgliedes steuert, das von einer Schwinge 16 gebildet wird. Die Schwinge 16 ist um eine feststehende Achse 16.1 senkrecht zur Arbeitshubrichtung des Stößels 9 schwenkbar gelagert. Die Schwinge 16 ist nach Art eines zweiarmigen Hebels ausgebildet und weist zwei Enden 17, 18 auf. Ein freies zur Übertragung eines Arbeitshubes vorgesehenes Ende 17 der Schwinge 16 steht mit dem Stößel 9 in Eingriff. Die Anordnung des Endes 17 am Stößel 9 erfolgt über ein Lager 19 in einer Gleitführung, wodurch ein Schwingungswinkel des Endes 17 der Schwinge 16 gegenüber einem Stößelweg in Arbeitshubrichtung ausgeglichen wird. Dazu ist das Ende 17 der Schwinge 16 zylinderförmig oder kalottenförmig ausgebildet und gelenkartig in dem Lager 19 angeordnet, das senkrecht zur Arbeitshubrichtung des Stößels 9 gegenüber diesem in der Gleitführung verschiebbar ist. Bei einer Schwenkbewegung der Schwinge 16 erfährt der geführte Stößel 9 eine translatorische Bewegung.

Wird das in dem Stößel 9 gelagerte Ende 17 der Schwinge 16 in der in Fig. 1 und Fig. 3 dargestellten Position nach oben geschwenkt, wird der Stößel 9 nach oben bewegt. Wenn das in dem Stößel 9 gelagerte Ende 17 der Schwinge 16 in die in Fig. 1 und Fig. 3 dargestellte Position wieder nach unten geschwenkt wird, wird der Stößel 9 nach unten bewegt. Ein maximaler Hub des Stößels 9 ist durch die Schwenkbewegung der Schwinge 16 einstellbar.

Das in dem Stößel 9 gelagerte Ende 17 der Schwinge 16 ist für eine möglichst lineare Kraftübertragung vorzugsweise im wesentlichen mittig im Stößel 9 bezüglich einer durch die Wandungen 10 gebildeten Führungsbahn gelagert.

Alternativ kann der Eingriff zwischen Schwinge und Stößel auch dadurch erfolgen, daß der Stößel einen Zapfen aufweist, der von einem Ende der Schwinge aufgenommen wird.

Die Schwinge 16 erfährt einen Zwangslauf, der von der Kurvenscheibe 21 gesteuert wird. Dazu wälzt sich das andere Ende 18 der Schwinge 16 in einer Kurvenbahn 20 um einen Kurvenscheibenkern 12 der Kurvenscheibe 21 ab. Dieses Ende 18 der Schwinge 16 ist dazu vorzugsweise zapfenförmig ausgebildet und in einem Innenring 22 über Nadelrollen 23 gelagert. Der Innenring 22 ist in einer vorzugsweise nutzförmig ausgebildeten Kurvenbahn 20 aufgenommen. Der Innenring 22 und die Nadelrollen 23 bilden für das zapfenförmige Ende ein buchsenförmiges Wälzlager.

Die Schwinge 16 kann Enden 17, 18 aufweisen, die an unterschiedlich langen Armen befestigt sind. Vorzugsweise ist der Arm der Schwinge 16, der das mit dem Stößel 9 in Eingriff stehende Ende 17 trägt, kürzer ausgebildet als der Arm, der das an der Kurvenscheibe 21 zwangsgeführte Ende 18 der Schwinge 16 trägt.

Die Kurvenscheibe 21 ist um eine feststehende Drehachse 26 drehbar angeordnet, die senkrecht zur Arbeitshubrichtung des Stößels 9 liegt und vorzugsweise senkrecht zur Schwenk-Achse 16.1 der Schwinge 16 liegt. Die Kurvenbahn 20 verläuft geschlossen um die Drehachse 26 der Kurvenscheibe 21. Die Kurvenbahn 20 besitzt einen vom Kurvenscheibenkern 12 definierten Hub H für das Ende 18 der Schwinge 16. Da die feststehende Achse 16.1 der Schwinge 16 versetzt zur Drehachse 26 der Kurvenscheibe 21 angeordnet ist, besitzt die Kurvenbahn 20 auch eine unterschiedliche Inklinaton bezüglich der Drehachse 26 der Kurvenscheibe 21.

Durch einen Hub H kann der Stößelweg für einen Arbeitshub eingestellt werden. Durch einen wählbaren Versatz der Achse 16.1 der Schwinge 16 gegenüber der Drehachse 26 der Kurvenscheibe 21 in Arbeitshubrichtung kann erreicht werden, daß am Ende des Arbeitshubs, d.h. beim Erreichen des maximalen Vorschubs des Stößels 9, die Schwinge 16 im wesentlichen senkrecht zur Arbeitshubrichtung geschwenkt ist, d.h. gemäß Fig. 1 und Fig. 3 im wesentlichen horizontal steht.

Mit der Ausgestaltung der Kurvenbahn 20 der Kurvenscheibe 21 ist die Schwenkbewegung der Schwinge 16 und damit die lineare Bewegung des Stößels 9 im Arbeitshub beeinflussbar. Durch die Führung des in der Kurvenscheibe 21 gelagerten Endes 18 der Schwinge 16 ist es möglich, die Bewegung des Stößels 9 vorzugeben, und zwar bezüglich des Vorschubweges als auch der Vorschubgeschwindigkeit, wodurch beispielsweise eine schnellere Kraftentlastung gegenüber einer Kraftbelastung im Arbeitshub oder umgekehrt erfolgen kann. Neben dem maximalen Hub H des Kurvenscheibenkerns 12 kann nämlich der Gradient der Kurve individuell gewählt werden, wofür die Kurvenverlaufabschnitte 12.1 und 12.2 benachbart des maximalen Hubs H genutzt werden können.

Fig. 5a und 5b zeigen die Schwinge 16 am Ende eines Arbeitshubes in der Arbeitsposition. Dazu ist das Ende 18 vom maximalen Hub H entlang des Kurvenabschnitts 12.2 abgewälzt worden. Der Kurvenabschnitt 12.2 zeigt ausgehend von dem plateauförmigen Kurvenabschnitt 12.3 des maximalen Hubs H einen zunächst steilen Anstieg, der bis zu dem in Fig. 5b dargestellten Ende des Arbeitshubes dann abgeflacht und in einem Kurvenstück 12.4 endet, das in Fig. 5b das Ende des Arbeitshubes definiert, nämlich Rückstellung aus dem maximalen Hub H. Der Kurvenabschnitt 12.1 ist gegenüber 12.2 insgesamt steil. Hierdurch kann erreicht werden, daß dann, wenn große Kraftmomente aufzubringen sind, der Vorschub langsamer erfolgt als der Rückhub. Außerdem können werkstückbedingte Eigenschaften der zu bearbeitenden Werkstücke durch Gestaltung des Verlaufs der Kurvenbahn 20 berücksichtigt werden. Vorzugsweise umfaßt die Kurvenbahn 20 nur einen maximalen Hub H. Alternativ können auch mehrere maximale Hübe bei einer Umdrehung vorgesehen sein.

Die Kurvenscheibe 21 ist vorzugsweise über einen Nadelkranz 24 in einem Lagerring 25 um eine Drehachse 26 gelagert. Die Kurvenscheibe 21 ist ortsfest über eine Anlaufscheibe 27 und einen Klemmflansch 28 in einem Gehäuse fixiert.

Die Kurvenscheibe 21 weist einen um den Mittelpunkt umlaufenden Innenzahnkranz 29 auf, der mit einem Zahnrad 30 in Eingriff steht. Das Zahnrad 30 ist von einem als Getriebemotor ausbildbaren Motor 31 über eine Welle 32 drehbar. Die relative Lage des Zahnrads 30 und des Motors 31 ist vorzugsweise ortsfest. Dazu kann der Motor 31 fixiert und das mit der Welle 32 verbundene Zahnrad 30 über ein Wälzlager 33 ortsfest gelagert sein.

Gemäß einer nicht dargestellten Ausbildung der Erfindung kann die Kurvenscheibe auch eine Kurvenbahn aufweisen, die von einem Nockenfolger an dem der Kurvenscheibe zugewandten Ende abgetastet wird. In diesem Falle ist die Schwinge gegen die Kurvenscheibe federvorgespannt.

Fig. 3 zeigt das Werkzeug mit einer Schwinge 16, die sich am Ende des Arbeitshubes befindet, wie dies auch die Figuren 5a und 5b zeigen.

Fig. 4 zeigt das Werkzeug mit einer Schwinge 16, die aus dem Arbeitshub zurückbewegt ist und bei der der Werkzeugsatz geöffnet ist. Die Öffnung des Werkzeugsatzes ist zusammen mit dem Arbeitshub des Stößels 9 über den Schwenkwinkel der Schwinge 16 gesteuert durch die Kurvenscheibe 21 einstellbar. In dieser Position können zu bearbeitende Werkstücke zwischen die Werkzeugeinsätze 4, 5 der Werkzeugeinsatzträger 1, 2 gebracht werden.

Fig. 7 zeigt das Werkzeug mit einem Stößel 9, dessen Arbeitsstößel 13 in eine oberste Stellung gegenüber dem Hubstößel 14 verschoben ist und damit eine kleinste einstellbare Grundvorschubstellung des Stößels 9 für einen Arbeitshub definiert.

Fig. 8 zeigt das Werkzeug mit einem Stößel 9, dessen Arbeitsstößel 13 in eine unterste Stellung gegenüber dem Hubstößel 14 verschoben ist und damit eine

größte einstellbare Grundvorschubstellung des Stößels 9 für einen Arbeitshub definiert.

Das in den Figuren 9 und 10 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß der Stößel 9 nur einen Arbeitsstößel 13 umfaßt, der zwischen den Wandungen 10 in Arbeitshubrichtung (Pfeil 3) verfahrbar ist. Das freie zur Übertragung eines Arbeitshubes vorgesehene Ende 17 der Schwinge 16 steht mit dem Stößel 9 in Eingriff. Dazu ist das Ende 17 der Schwinge 16 kalottenförmig ausgebildet. Die Anlenkung des Endes 17 am Stößel 9 erfolgt über eine Exzenterkugelnbuchse 39, die in einer Führung 38 des Arbeitsstößels 13 senkrecht zur Arbeitshubrichtung bewegbar ist. Die Exzenterkugelnbuchse 39 erfaßt vorzugsweise nur einen Kugelsegmentabschnitt des kalottenförmigen Endes 17 der Schwinge 16.

Zur Vereinfachung der Handhabung treibt die Welle 32 des Motors 31 die Kurvenscheibe 21 unter Ankopplung an einem unteren Abschnitt der Kurvenscheibe 21.

Für das Abklappen des unteren Schenkels 11 ist ein bekannter Schwenkmechanismus 34 vorgesehen.

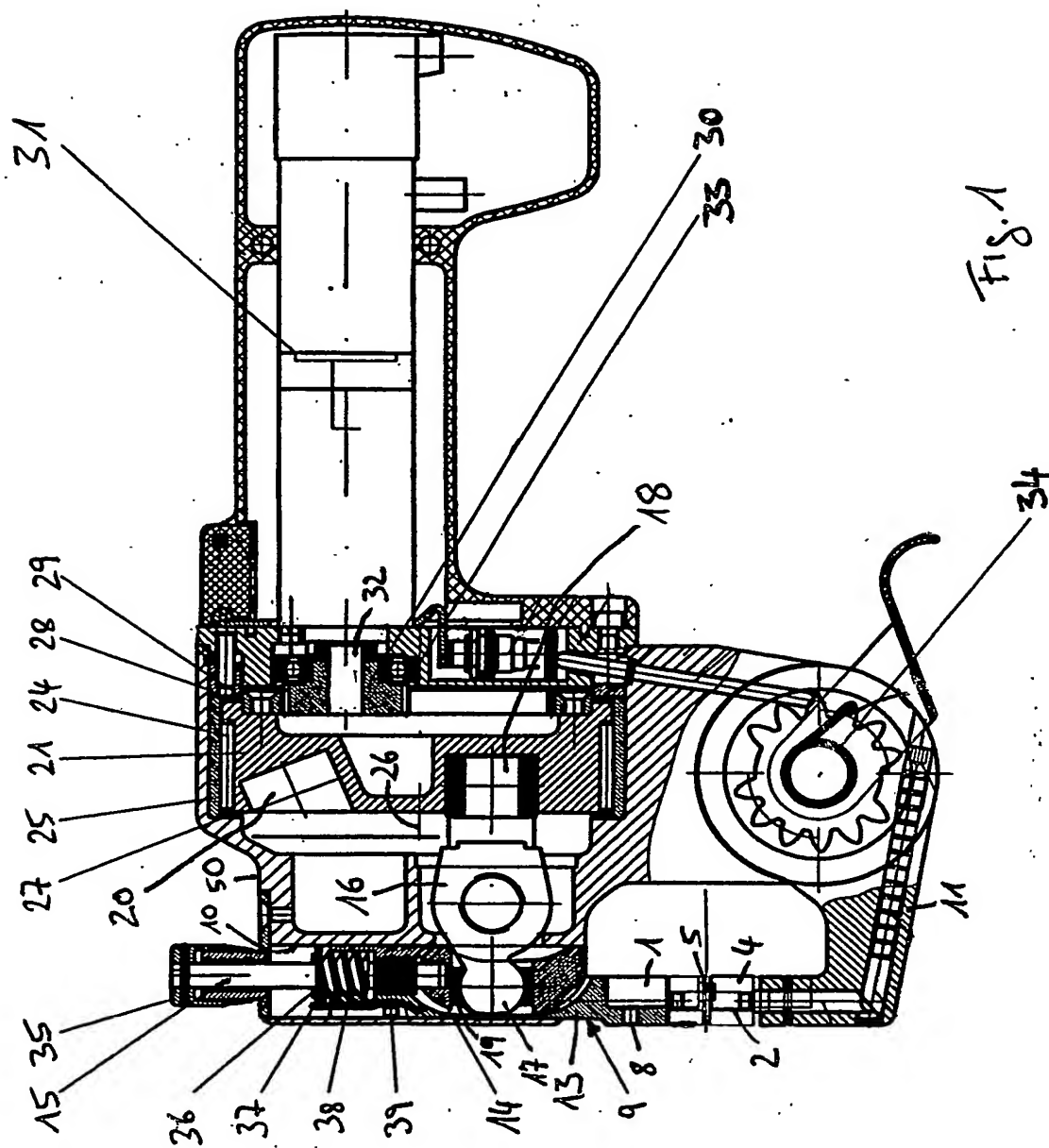
Patentansprüche

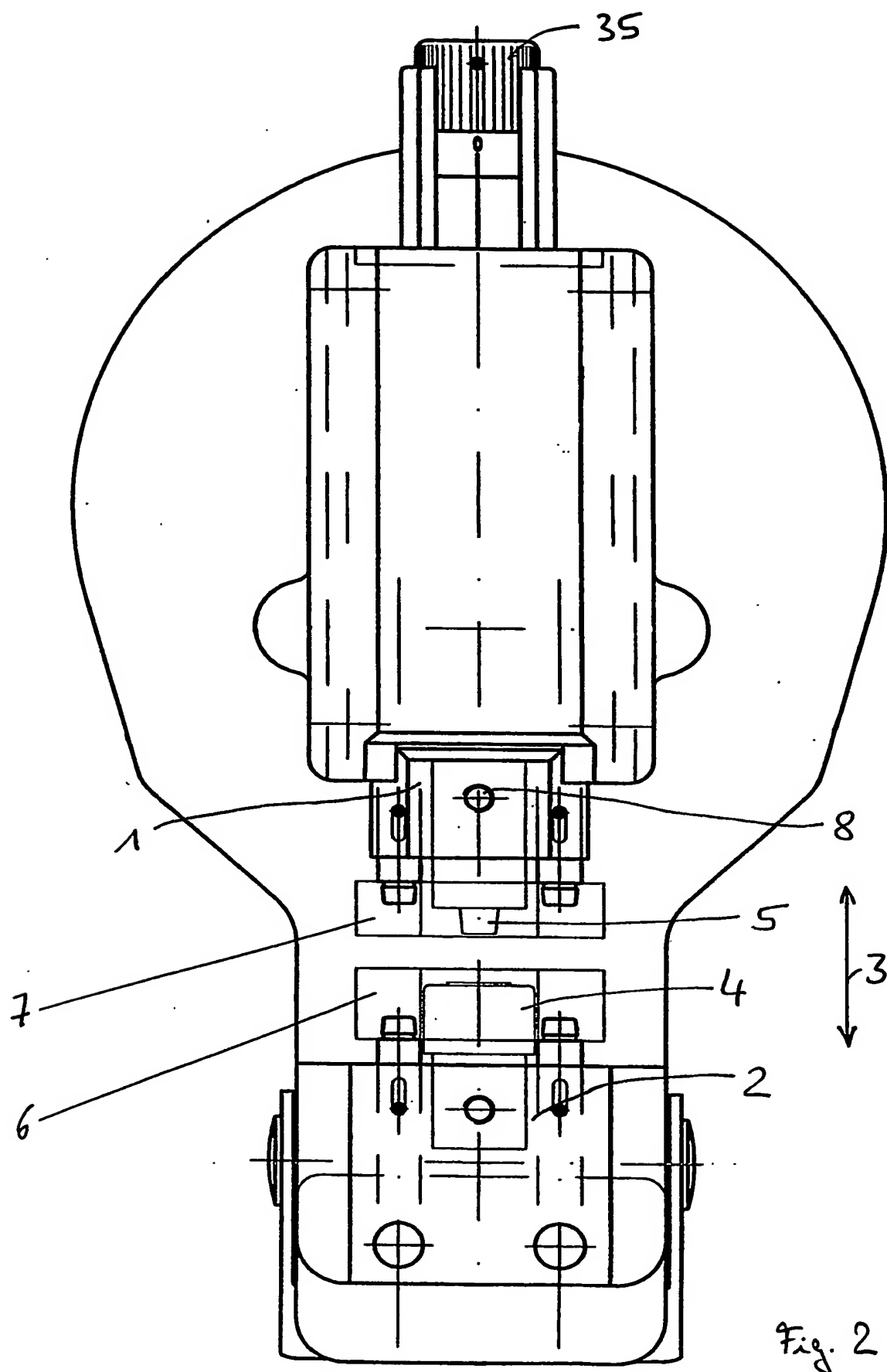
1. Werkzeug zum mechanischen Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere zum Fügen, Stanznieten oder Clinchen von Blech-, Rohr- oder Profiltteilen, mit zueinander bewegbaren Werkzeugeinsatzträgern, an deren Arbeitsenden jeweils ein Werkzeugeinsatz eines Werkzeugsatzes befestigbar ist, und mit einem elektromotrischen Antrieb, der zum Ausführen eines Arbeitshubes auf einen Stößel mindestens eines Werkzeugeinsatzträgers wirkt, wobei der Antrieb als Antriebsglied eine von einer Welle (32) eines Motors (31) treibbare Kurvenscheibe (21) umfaßt, die einen Zwangslauf eines Hubgliedes steuert, das von einer um eine feststehende Achse (16.1) senkrecht zu einer Arbeitshubrichtung des bewegbaren Werkzeugeinsatzträgers (1, 2) schwenkbar gelagerten Schwinge (16) gebildet wird, deren freies Ende (17) einen in Arbeitshubrichtung geführten Stößel (9) bewegt.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, wobei der Stößel (9) des angetriebenen Werkzeugeinsatzträgers (1) ein einen Schwingenwinkel gegenüber einem Stößelweg ausgleichendes Lager (19, 39) aufweist, das ein für eine Bewegungsübertragung ausgebildetes freies Ende (17) der Schwinge (16) aufnimmt.
3. Werkzeug nach Anspruch 2, wobei das freie Ende (17) der Schwinge (16) zylinderförmig ausgebildet ist und das Lager (19) gleitverschieblich am Stößel (9) geführt ist.
4. Werkzeug nach Anspruch 2, wobei das freie Ende (17) der Schwinge (16) kalottenförmig ausgebildet ist und als Lager eine Exzenterkugelbuchse (39) mit einer sphärischen Lagerfläche (37) für einen Kalottensegmentabschnitt des freien Endes (17) vorgesehen ist.

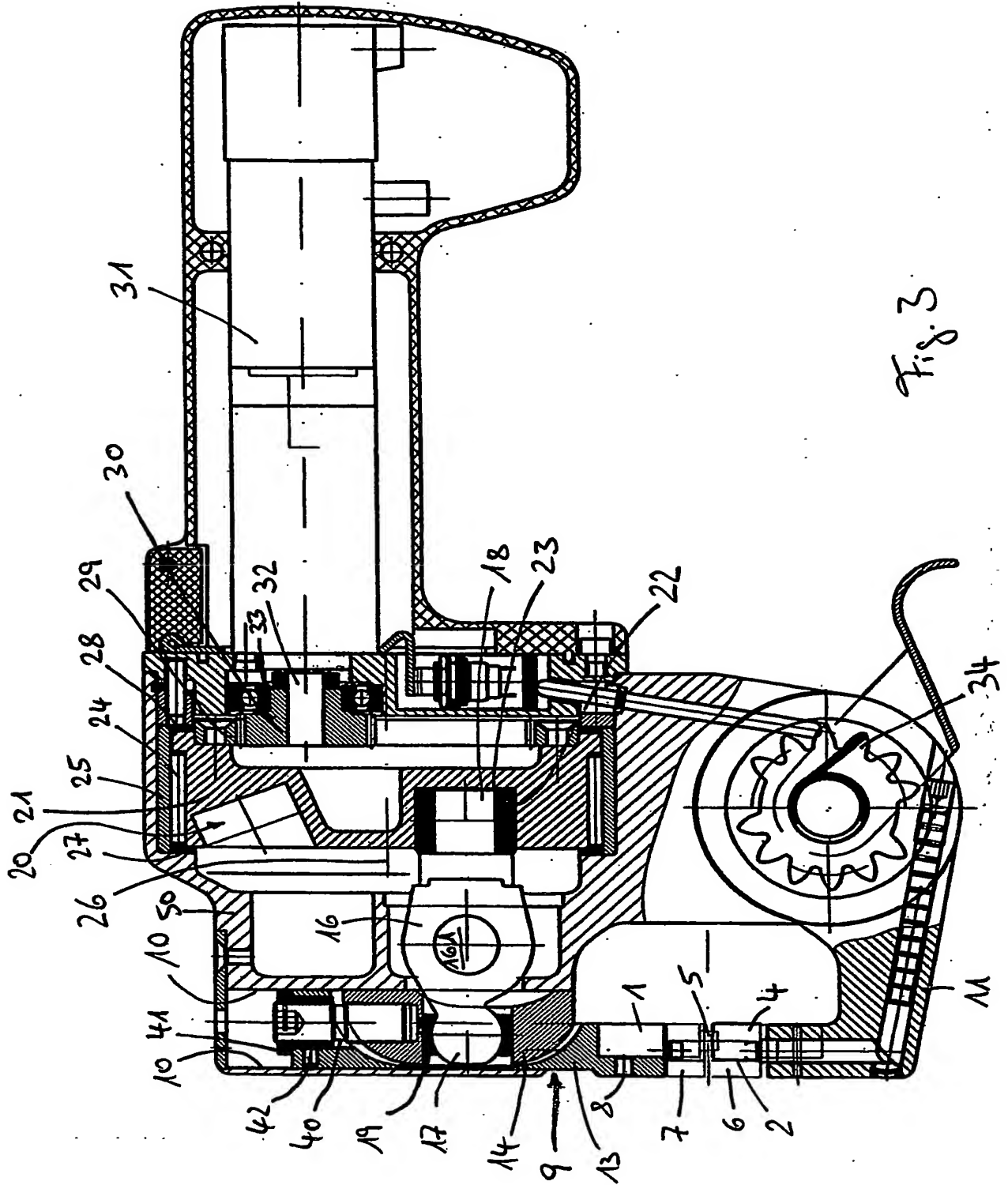
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Schwinge (16) von einem zweiarmigen Hebel gebildet wird, dessen Hebelarmlängen zur Einstellung eines bestimmten Stößelweges wählbar sind.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, wobei die Hebelarme unterschiedlich lang sind.
7. Werkzeug nach Anspruch 5 oder 6, wobei der das freie Ende (17) tragende Hebelarm der Schwinge (16) kürzer ausgebildet ist als der an der Kurvenscheibe (21) sich mit seinem Ende (18) abwälzende andere Hebelarm der Schwinge (16).
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das mit der Kurvenscheibe (21) in Eingriff stehende Ende (18) der Schwinge (16) zapfenförmig ist und in einer nuttförmig ausgebildeten Kurvenbahn (20) der Kurvenscheibe (21) gelagert ist.
9. Werkzeug nach Anspruch 8, wobei das zapfenförmige Ende der Schwinge (16) über einem Innenring (22) mit Nadelrollen (23) sich an der Kurvenscheibe (21) abwälzt.
10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Schwenkachse (16.1) der Schwinge (16) senkrecht und mit Versatz zu einer Drehachse (26) der Kurvenscheibe (21) verläuft.
11. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Stößel (9) einen Arbeitsstößel (13) und einen Hubstößel (14) umfaßt, die über eine Verstelleinrichtung gegeneinander in Arbeitshubrichtung verschiebbar sind.
12. Werkzeug nach Anspruch 11, wobei über ein Gewinde mit unterschiedlichen Steigungen der Verstelleinrichtung im Bereich des Arbeitsstößels (13) und des

Hubstößels (14) eine Veränderung einer Grundvorschubeinstellung des Stößels (9) erfolgt.

13. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Kurvenbahn (20) der Kurvenscheibe (21) Gradientenverläufe besitzt, wobei der Gradientenverlauf für einen Vorwärtshub anders als der Gradientenverlauf für einen Rückhub eines Arbeitshubs ist.
14. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der obere und untere Schenkel (11, 50) die Schenkel einer Handzange bilden, wobei der untere Schenkel (11) über ein Gelenk (34) arretierbar abklappbar ist.
15. Werkzeug nach Anspruch 4, wobei die Exzenterkugelbuchse (39) in einer Führung (38) des Stößels (9) verstellbar fixierbar ist.







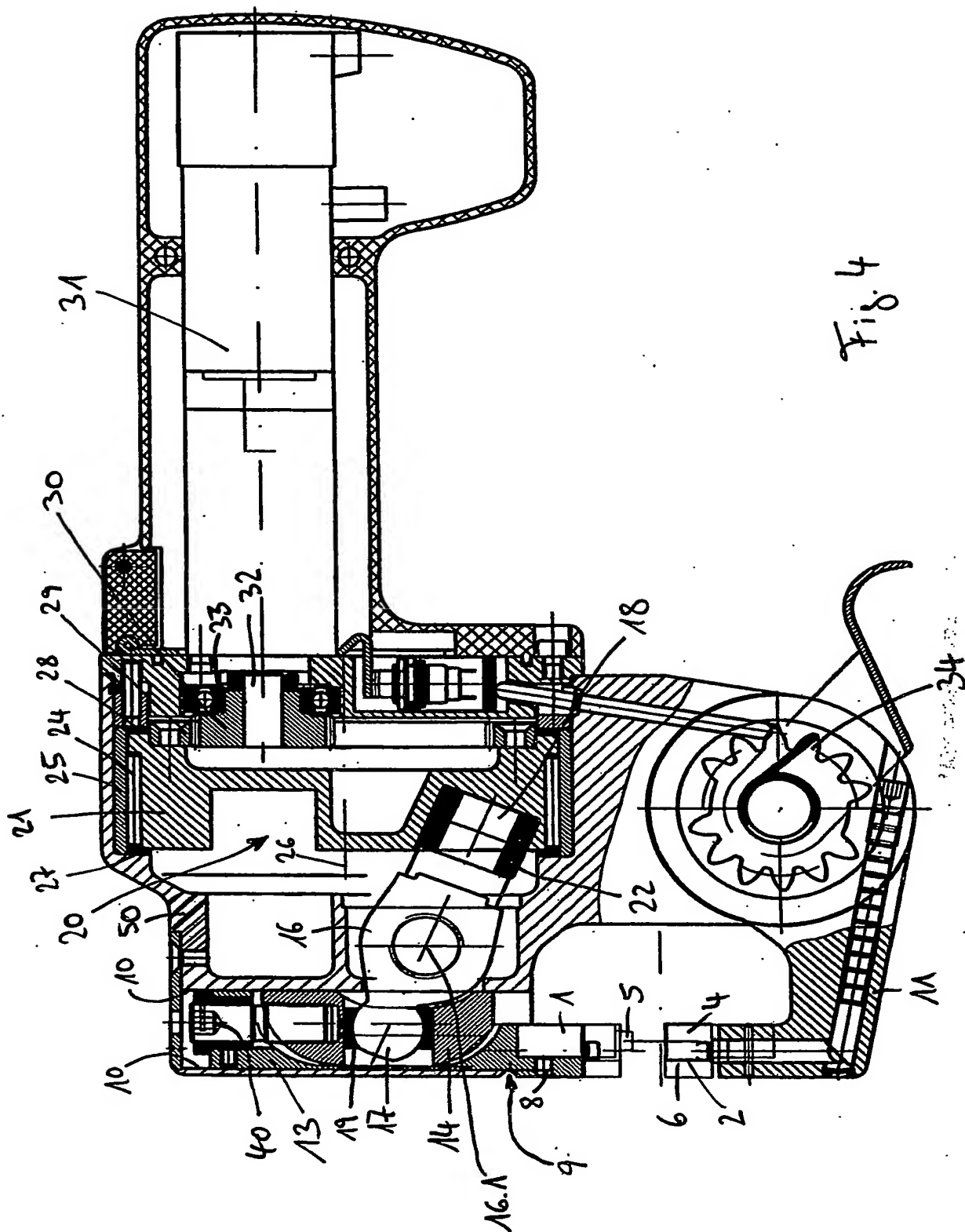


Fig. 5b

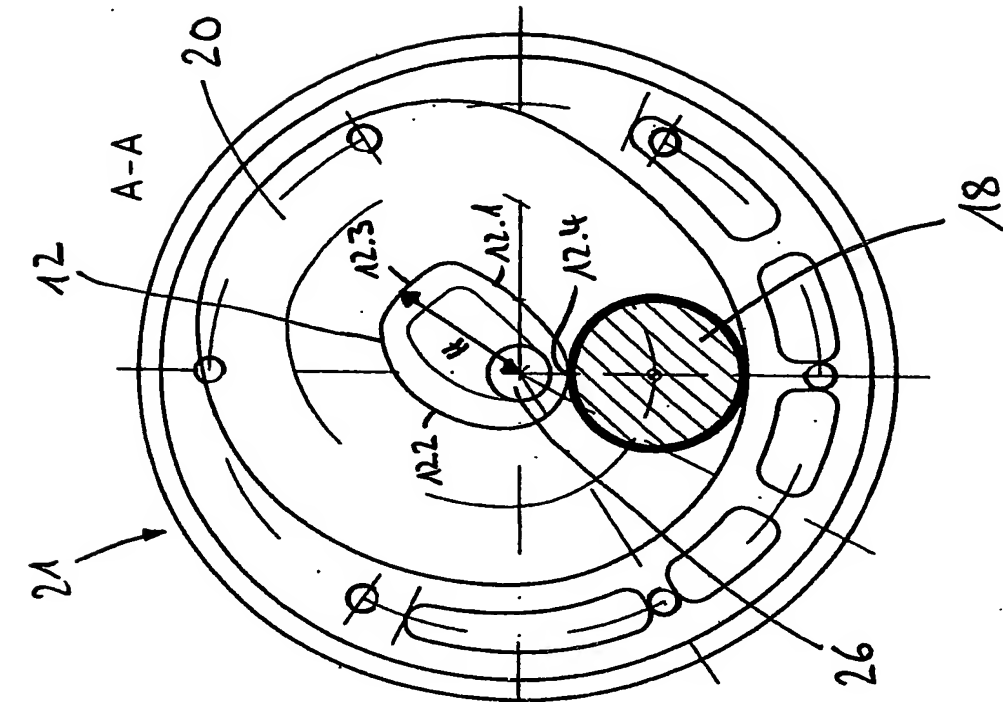


Fig. 5a

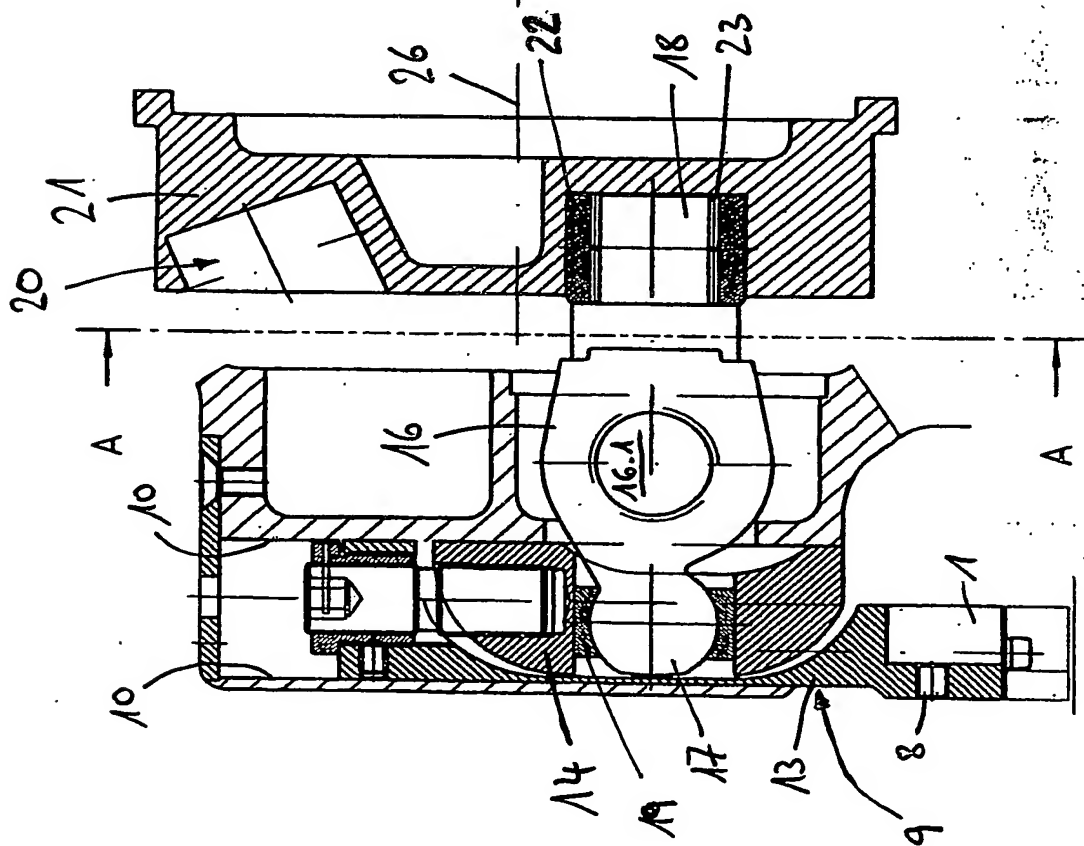


Fig. 6a

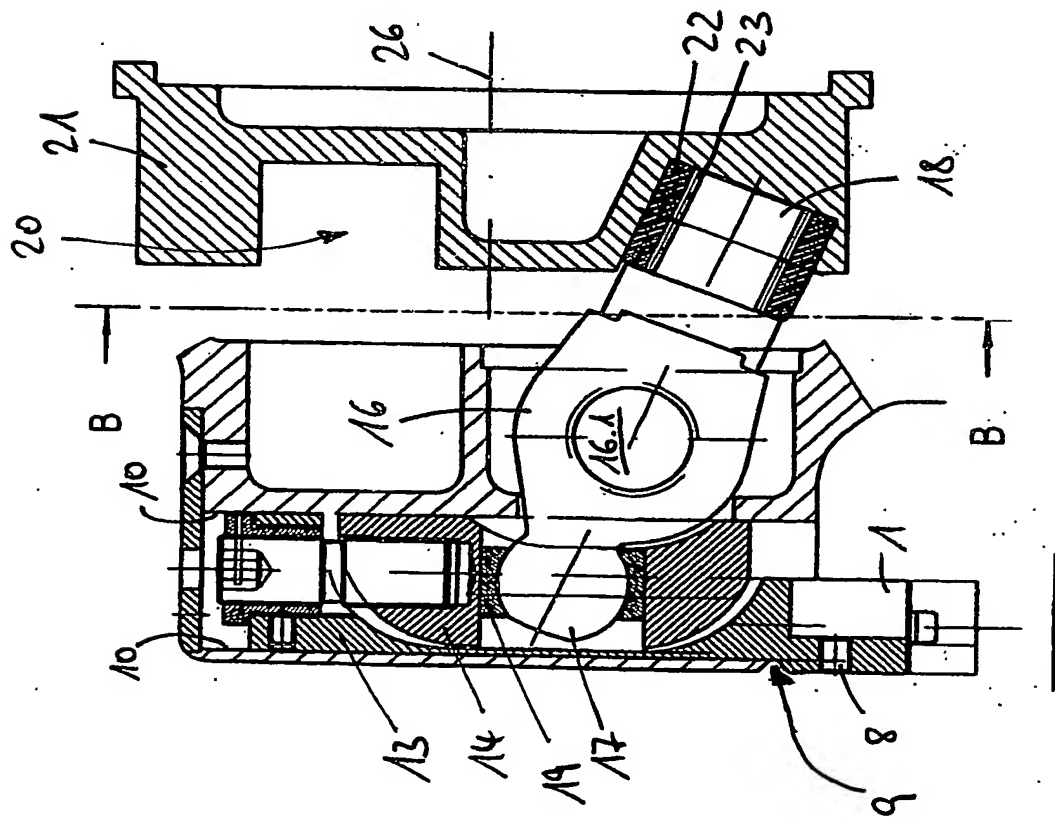
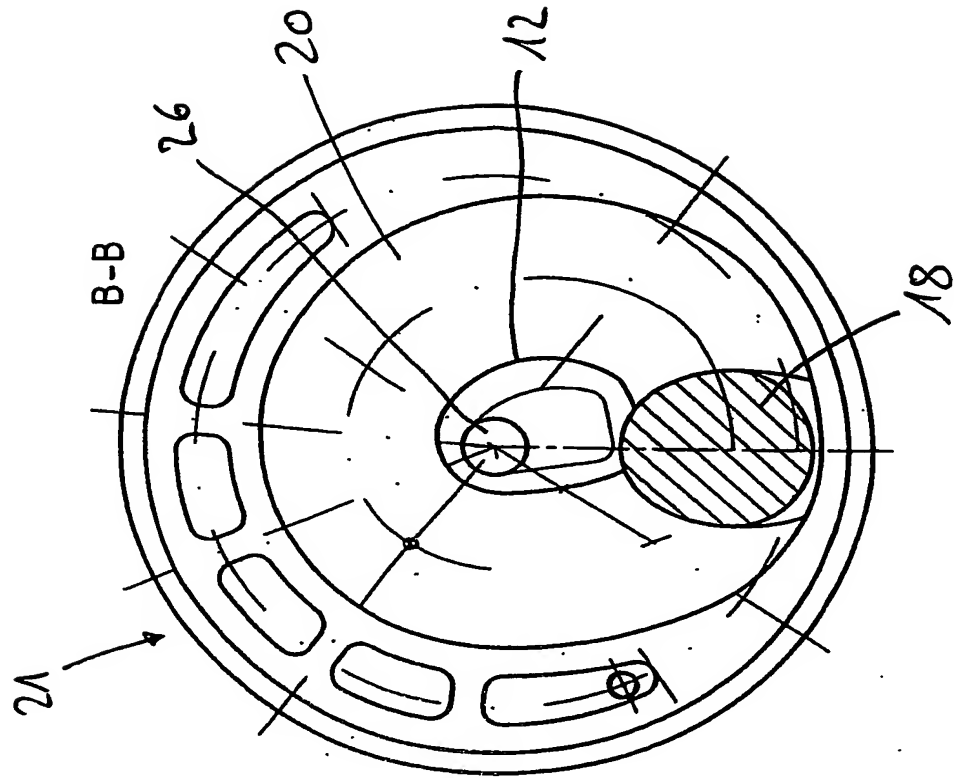
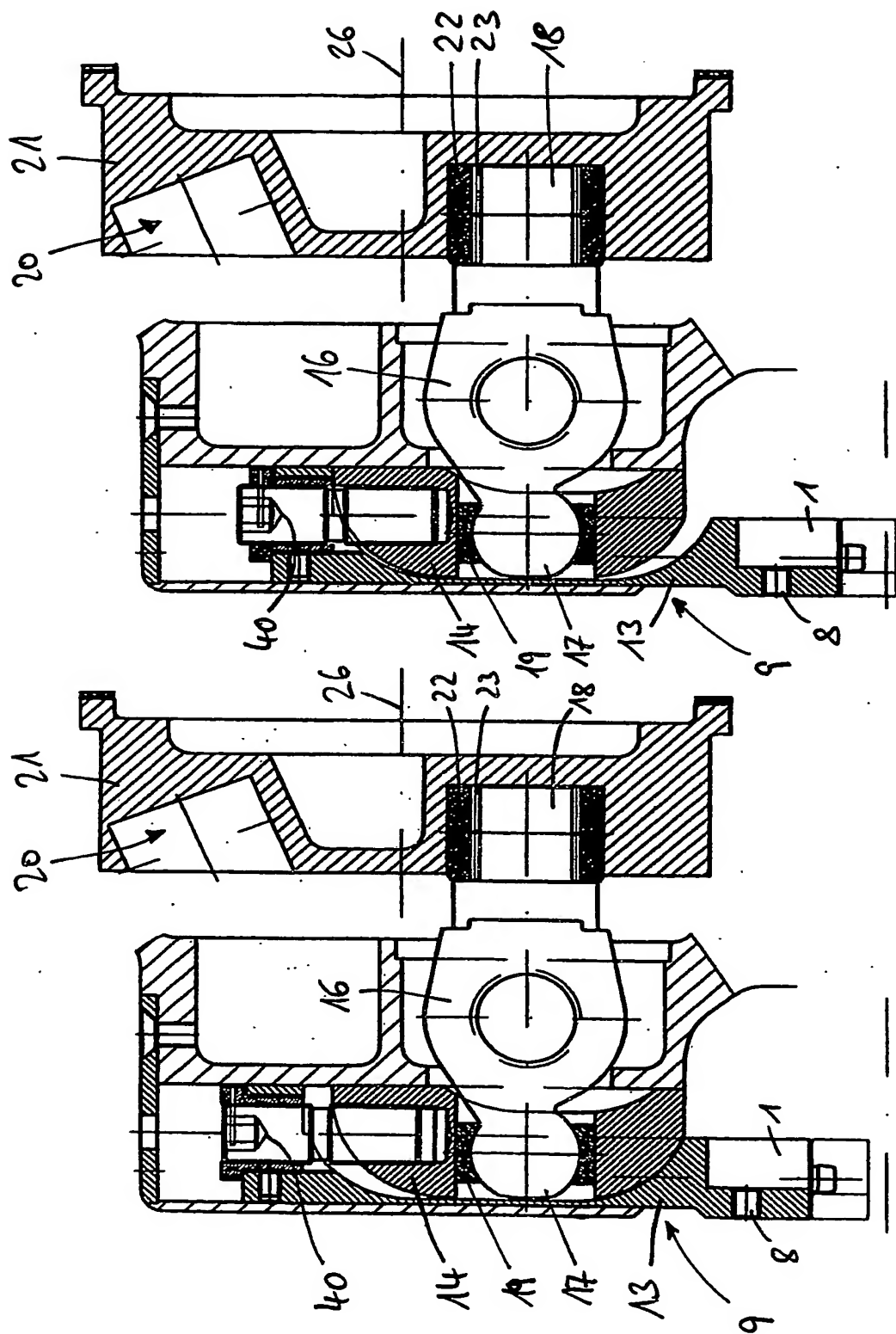


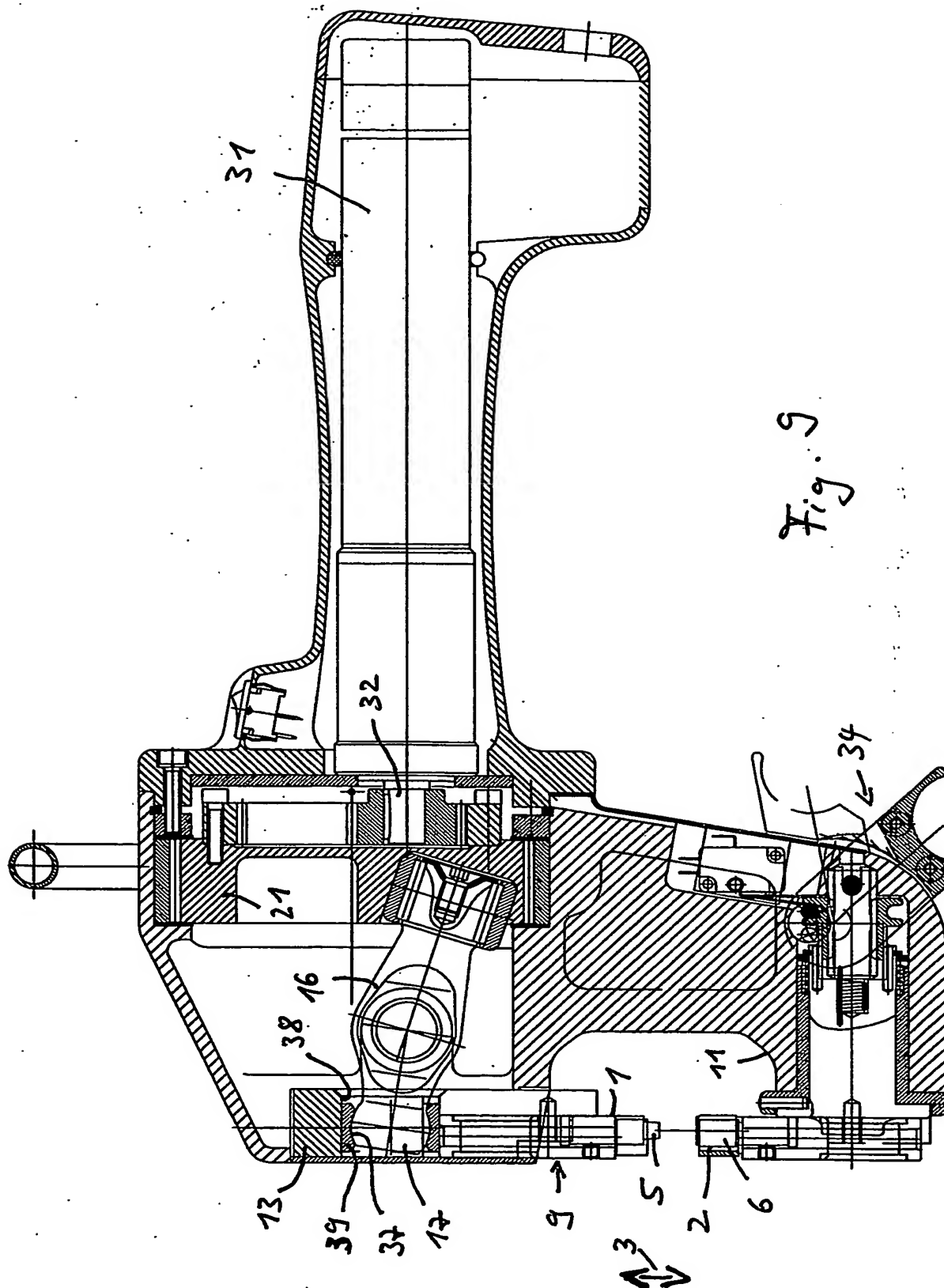
Fig. 6b

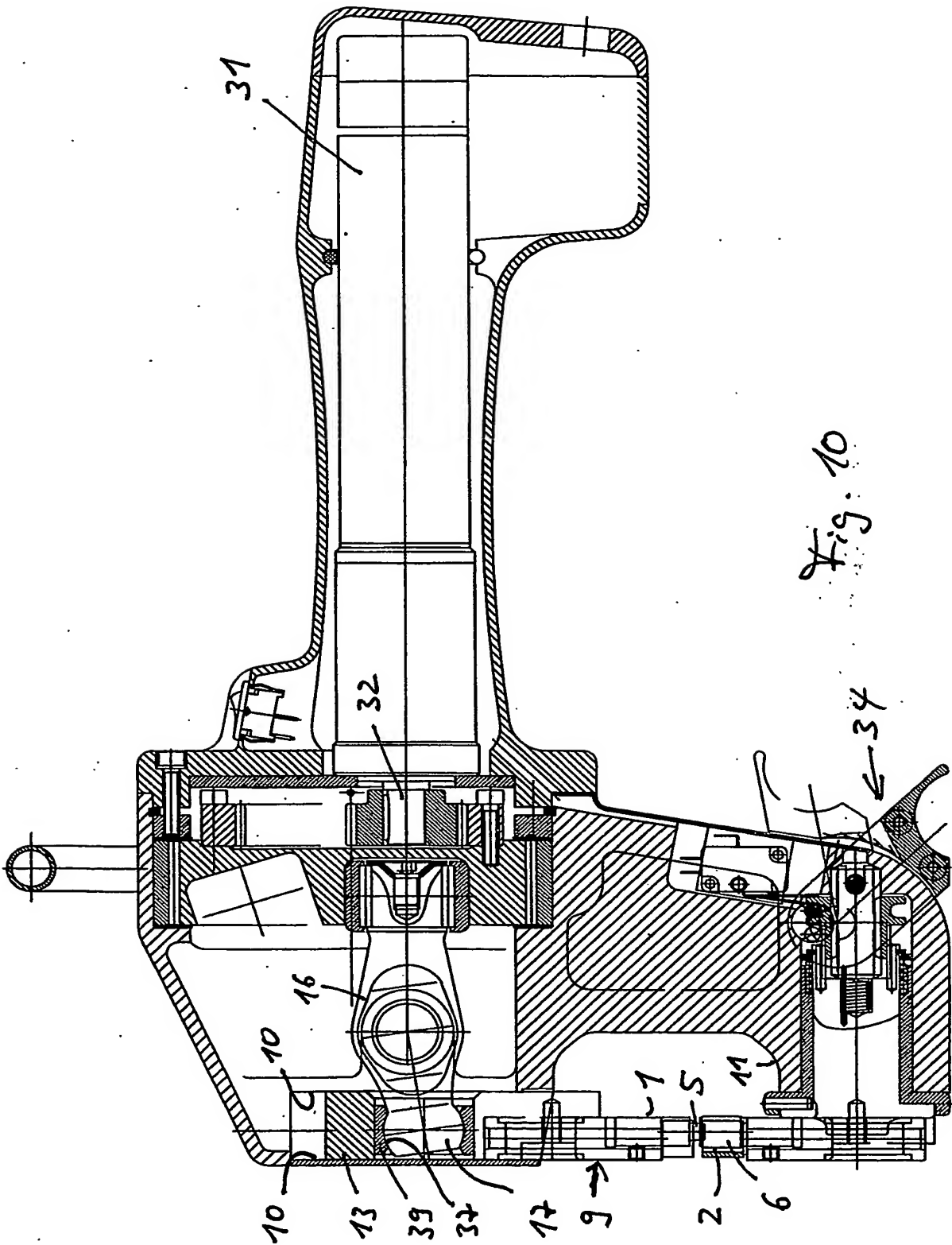




8
Fif

Fit
z





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21J15/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21J B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 407 861 C (AEG) 3 January 1925 (1925-01-03)	1,8,14
A	page 2, line 26-38; figure 1	6,7
X	US 1 608 168 A (HAVENER ARTHUR R) 23 November 1926 (1926-11-23)	1,2,4,15
A	page 2, line 103-112; figure 1	3
X	GB 509 416 A (IGNAZ PUC; HEINRICH WALDES; SIGMUND WALDES) 13 July 1939 (1939-07-13)	1,13
A	figure 1	
A	page 2, line 97-108	5
A	page 2, line 69-72	9
A	US 2 227 402 A (WARD LOYD A) 31 December 1940 (1940-12-31)	11
	page 1, column 2, line 7-9; figure 1	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

13 February 2004

Date of mailing of the International search report

01/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Augé, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11523

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 407861	C	03-01-1925	NONE	
US 1608168	A	23-11-1926	NONE	
GB 509416	A	13-07-1939	NONE	
US 2227402	A	31-12-1940	NONE	

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

International Patentzeichen

PCT/EP 03/11523

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21J15/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21J B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 407 861 C (AEG) 3. Januar 1925 (1925-01-03)	1,8,14
A	Seite 2, Zeile 26-38; Abbildung 1	6,7
X	US 1 608 168 A (HAVENER ARTHUR R) 23. November 1926 (1926-11-23)	1,2,4,15
A	Seite 2, Zeile 103-112; Abbildung 1	3
X	GB 509 416 A (IGNAZ PUC; HEINRICH WALDES; SIGMUND WALDES) 13. Juli 1939 (1939-07-13)	1,13
A	Abbildung 1	
A	Seite 2, Zeile 97-108	5
A	Seite 2, Zeile 69-72	9
A	US 2 227 402 A (WARD LOYD A) 31. Dezember 1940 (1940-12-31)	11
	Seite 1, Spalte 2, Zeile 7-9; Abbildung 1	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachteilig ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Augé, M

INTERNATIONALER RESEARCH-BERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentsymbol

PCT/EP 03/11523

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 407861	C	03-01-1925	KEINE	
US 1608168	A	23-11-1926	KEINE	
GB 509416	A	13-07-1939	KEINE	
US 2227402	A	31-12-1940	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.